Research & Development Highlights

Technical Series
90-247

Soundproofing Floors
Phase II: The Surface of the Floor

In response to concerns about excessive noise transmission between units in multiple-unit housing, Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) commissioned two studies to determine the performance of floor/ceiling assemblies separating units in wood-frame buildings.

The first study looked at improving the sound performance of floor/ceiling assemblies by adding various elements to the underside of the assemblies. The second study, described here, focused on the performance of various floor coverings, such as carpets, concrete, additional plywood, fibre board, and so on.

Objectives

The following criteria were used to determine whether the floor/ceiling structures tested would be acceptable and useful to architects and builders:

- the cost must be reasonable;
- the difference in elevation resulting from a floor surface change (e.g. carpet to ceramic tile) must be minimal (20 mm maximum); and
- the sound transmission and impact isolation must meet the expectations of the majority of the occupants. Sound Transmission Class (STC) 55 and Impact Isolation Class (IIC) 55 were considered acceptable results. (Higher STC or JIC ratings indicate lower sound or impact transmission and are therefore more desirable.)

Tests were conducted on 22 different floor treatments. In order to assure continuity between the two studies, a basic floor was selected from the first phase tests. This floor! ceiling assembly was chosen because it provided good STC and IIC ratings. The basic floor! ceiling construction comprised:

- 16 mm plywood,
- 38 mm x 235 mm wood joists at 400 mm centres,
- 13 mm resilient metal furring at 600 mm centres,
- three layers of fibreglass insulation in the cavity, and
- two layers of 16 mm gypsum board.

Results

Eleven of the assemblies tested (floors 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 20 and 21) met the objectives of the study.

The results of the measurements and the construction of different floor/ceiling assemblies are summarized and described in the following table. The airborne sound isolation increases with floor surface mass (i.e. at about 6 dE per double surface mass). The impact sound isolation cannot be related to the surface mass.

Carpet with a separate foam underpad provides excellent impact isolation. If an additional 10 kg/in^2 surface mass is inserted between the carpet and the basic floor/ceiling, STC 60 and IIC 60 will be achieved.

An additional layer of plywood attached to the basic floor/ceiling increases the STC due to the added mass. It also increases the high frequency JIC, probably due to the additional internal damping. The addition of building paper between the plywood layers is ineffective.

When a layer of fibreboard was inserted between the plywood layers, the STC increased (due to the added mass) and the IIC increased, mainly due to the fact that the fibreboard was floating on the basic floor/ceiling.

A 19 mm concrete layer was used in several tests. This laminate of two layers of 6 mm prefabricated concrete board (Wonderboard) cemented together with a 6 mm cement slurry mortar served two purposes:

(i) it allowed the evaluation of the effect of significant added mass; and

(ii) it simulated a hard-finish floor surface (e.g., marble, ceramic tile.).

When the finished floor is not carpet, it is necessary to provide a floating floor to achieve high impact isolation (IIC 55 or more).

Furred floating floors are acoustically similar to unfurred floating floors. However, unfurred floors are preferable since the floor thickness is reduced.

During construction, care must be taken to ensure that resilient layers are not short-circuited with nails, screws, concrete, and so on. This applies to both the ceiling and

NHA 6330

CMHC SCHL
Helping to house Canadians

floor. Perimeter details must allow movement, yet be air-tight.

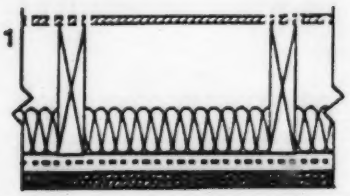
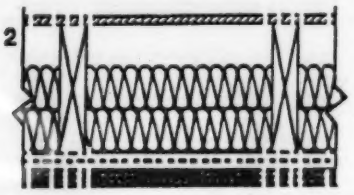
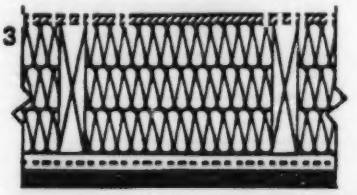
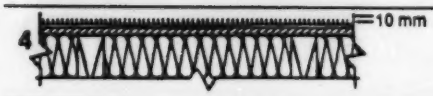
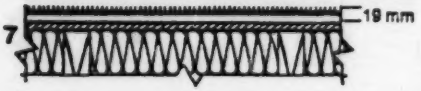
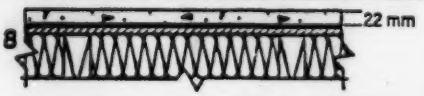
Conclusions

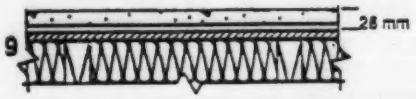
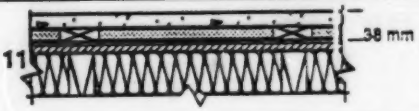
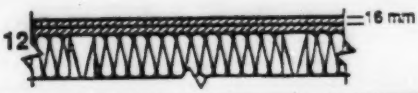
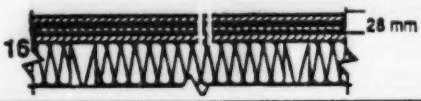
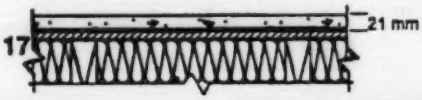
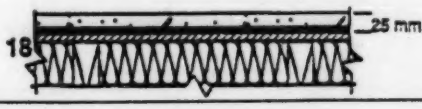
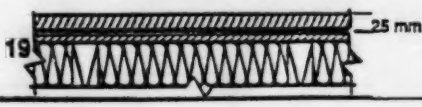
When carpets are used, a carpet underlay should be installed (see floors 5, 6 and 7).

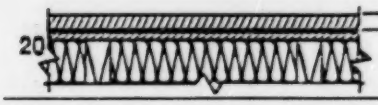
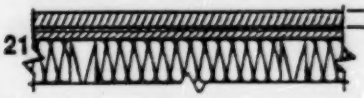
When hardwood or vinyl is used as floor covering, the construction should be similar to floors 19 or 20.

When marble, ceramic tile, and so on are used, floors should be constructed in the same way as floors 9, 17, 18, 19 and 20.

See also: Soundproofing Floors—Phase I: The Underside of the Floor (90-246).

	Composition	Sound Transmission Class	impact Insulation Class
1 	• 16 mm plywood • 38 mm x 230 mm joists at 400 mm centres • 1 layer 90 mm glass fibre batt insulation • 13 mm resilient furring at 600 mm centres • 2 mm x 16 mm gypsum board	52	48
2 	• same as floor 1, except that two layers of 90 mm glass fibre insulation are used	52	48
3 	• same as floor 1, except that three layers of 90 mm glass fibre insulation are used This is the basic floor/Ceiling that forms part of floors 4 through 22	51	49
4  10 mm	• 10 mm carpet • basic floor/ceiling	54	63
5 10 mm	• carpet with integral foam backing (5 mm pile, 5 mm foam) • basic floor/ceiling	55	65
6 16 mm	• 10mm carpet • 6 mm felt underpad • basic floor/ceiling	56	69
7  19 mm	• 10mm carpet • 9 mm foam underpad • basic floor/ceiling	55	81
8  22 mm	• 19 mm concrete • 3 mm foam rubber • basic floor/ceiling	62	56

	Composition	Sound Transmission Class	Impact Insulation Class
9 	•19mmconcrete • 9 mm foam underpad • basic floor/ceiling	62	59
10	•19mmconcrete • 16 x 70 mm wood furring at 400 mm centres • 3 x 70 mm foam rubber under furring • basic floor/ceiling	61	57
11 	• same as floor 10, except for use of glass fibre between furring strips	61	59
12 	•16mmplywood • basic floor/ceiling	58	53
13	•16mmplywood • 16 x 70 mm furring at 400 mm centres • 3 x 70 mm foam rubber under furring • basic floor/ceiling	58	54
14	• same as floor 13, except for use of glass fibre between furring strips	60	57
15	•16mmplywood • 1 mm building paper • basic floor/ceiling	58	52
16 	•16mmplywood • 12 mm fibre board • basic floor/ceiling	61	57
17 	•19mmconcrete •2 mm geotextile • basic floor/ceiling	62	58
18 	•19mmconcrote • 6 mm felt underpad • basic floor/ceiling	63	59
19 	•19mmplywood • 6 mm felt underpad • basic floor/ceiling	60	56

	Composition	Sound Transmission Class	Impact Insulation Class
20 	• 19mm plywood • 2 mm geotextile • basic floor/ceiling	60	55
21 	• 19mm plywood • 3 mm foam rubber • basic floor/ceiling	59	55
22	• 19 mm concrete • basic floor/ceiling	62	53

Project Manager: Jacques Rousseau

Research Report: Sound Performance of Wood Floor/Ceiling Assemblies (Phase II)

Research Consultant: MJM Acoustical Consultants Inc.

A full report on this research prolect is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related flelds, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

This Research and Development Highlights factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
Fax: (613) 748-2098

Cette publication est aussi disponible en français.

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been thoroughly reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injusy, expense or loss that may result from use of this information.

Série technique
90-247

Insonoriser les planchers
Phase II : La surface des planchers

En réaction aux inquiétudes relatives au manque démesuré d'insonorisation entre les logements des projets de collectifs d'habitation, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a commandé deux études visant à évaluer les propriété insonorisantes d'assemblages plancher-plafond séparant les logements dans les constructions à ossature de bois.

La première étude visait l'amélioration des propriétés insonorisantes des assemblages plancher-plafond par l'ajout de divers éléments à la surface inférieure des assemblages. La seconde étude portait sur les propriétés insonorisantes de divers revêtements de sol tels que les tapis, le béton, la couche additionnelle de contreplaqué, le panneau d'aggloméré, etc.

Objectifs

On a adopté les critères suivants dans le but de rendre acceptable et utile aux architectes et aux constructeurs les assemblages plancher-plafond :

- le coût doit être raisonnable;
- la dénivellation causée par un changement de revêtement de plancher (p. ex. remplacer le tapis par des carreaux de céramique) doit être minimale (20 mm maximum); et
- l'insonorisation et l'isolation aux chocs doivent répondre aux attentes de la majorité des occupants, c.-à-d. correspondre à la catégorie 55 d'indice de transmission du son (STC) et à la catégorie 55 d'indice d'isolement des bruits (IIC). (Des indices STC ou IIC plus élevés indiquent une plus grande insonorisation ou isolation aux chocs.)

Les essais ont porté sur 22 revêtements de sol différents. Pour assurer la continuité entre les deux études, on a adopté un plancher de base à partir de la première phase des essais.

Cet assemblage plancher-plafond a été choisi à cause des bonnes évaluations reçues en matière de la STC et de IIC. Il était fabriqué principalement à partir des éléments suivants :

- contreplaqué de 16 mm,
- solives de 38 mm x 235 mm à un entraxe de 400 mm,
- 13 mm de fourrures résilientes à un entraxe de 600 mm,
- trois couches d'isolant de fibre de verre dans la cavité, et
- deux couches de plaque de plâtre de 16 mm.

Résultats

Onze des assemblages (les planchers 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 20, et 21) ont atteint les objectifs de l'étude. Le résultat des évaluations et la construction des divers assemblages plancher-plafond sont résumés et décrits au tableau suivant.

L'isolation contre les sons aériens augmente avec la masse de la surface du plancher (c.-à-d. environ 6 dB pour deux fois la masse de la surface). L'isolation contre le bruit d'impact ne peut être mise en relation avec la masse de la surface. Le tapis muni de thibaude de mousse donne une excellente isolation contre le bruit d'impact. En insérant 10 kg/m² additionnels de masse de surface entre le tapis et le plancher-plafond de base, on atteint 60 de STC et 60 de IIC.

Une couche additionnelle de contreplaqué fixée au plancher-plafond de base augmente la CI, à cause de la masse ajoutée. Elle augmente aussi la IIC pour les hautes fréquences, probablement à cause de l'amortissement interne ajouté. Le papier de construction entre les couches de contreplaqué n'a aucun effet. L'insertion d'une couche d'aggloméré entre les épaisseurs de contreplaqué a augmenté la STC (à cause de la masse ajoutée) et aussi la IIC, surtout en raison du fait que l'aggloméré flottait sur le plancher-plafond de base. On a utilisé une couche de béton de 19 mm au cours de plusieurs essais. Ce stratifié, composé de deux couches de plaque de béton préfabriqué (*Wonderboard*) cimentées l'une à l'autre par 6 mm de mortier de barbotine, visait les deux fins suivantes :

(i) permettre d'évaluer l'effet de l'ajout d'une masse appréciable; et

(ii) imiter une surface de plancher à fini dur (marbre, carreaux de céramiques, etc.).

Lorsque le plancher fini ne doit pas être couvert de tapis, il faut mettre un plancher flottant si l'on veut une bonne isolation contre le bruit d'impact (IIC de 55 ou plus).

Cependant, les planchers flottants doublés sont semblables

sur le plan acoustique, à ceux qui ne le sont pas. L'absence de doublage des planchers est préférable, puisque cela réduit l'épaisseur du plancher.

Au cours de la construction, il faut s'assurer que les couches résilientes ne soient pas court-circuitées par des clous, de vis, du béton, etc. Ceci s'applique autant aux plafonds qu'aux planchers. La configuration du périmètre doit permettre le mouvement, tout en étant hermétique.

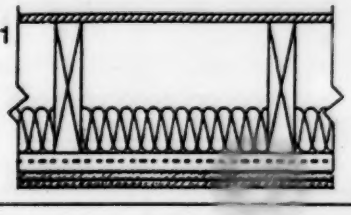
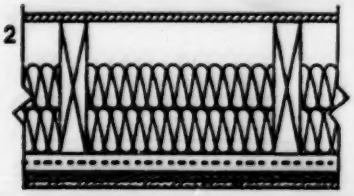
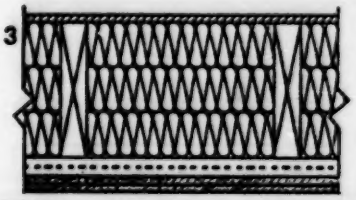
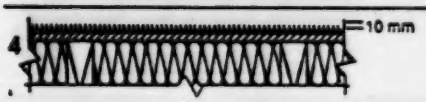
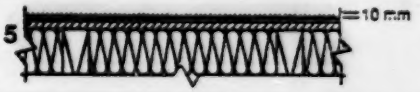
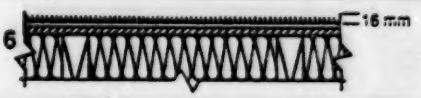
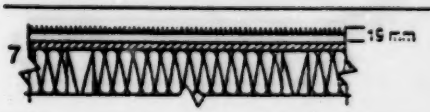
Conclusions

Si l'on utilise des tapis, il faut mettre une thibaude (planchers 5, 6 et 7).

Lorsque l'on recouvre le plancher de bois dur ou de vinyle, la construction doit suivre celle des planchers 19 ou 20.

Lorsque l'on recouvre le plancher de marbre, de carreaux de céramique, etc., la construction des planchers doit suivre celle des planchers 9, 17, 18, 19 et 20.

Voir aussi : Insonoriser les planchers Phase I : Les plafonds (90-246).

	Assemblage	Catégorie d'insonorisation	Catégorie d'isolation antichoc
1 	• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 400 mm • matelas de laine de fibre de verre 90 mm • fourrures résilientes 13 mm à un entraxe de 600 mm • plaque de plâtre de 2 mm x 16 mm	52	48
2 	• même composition que l'assemblage n° 1 avec un matelas de laine de fibre de verre de 90 mm additionnel	52	48
3 	• même composition que l'assemblage n° 1 sauf que la cavité est remplie à l'aide de trois matelas de laine de fibre de verre de 90 mm **Cet assemblage a été retenu comme plancher-plafond de base pour une partie des planchers 4 à 22.**	51	49
4 	• tapis 10 mm • plancher-plafond de base	54	63
5 	• tapis avec thibaude de mousse intégrée (fibres 5 mm, mousse 5 m • plancher-plafond de base	55	65
6 	• tapis 10 mm • thibaude de feutre 6 mm • plancher-plafond de base	56	69
7 	• tapis 10 mm • thibaude de mousse 9 mm • plancher-plafond de base	55	81

Série technique
90-247

Insonoriser les planchers
Phase II : La surface des planchers

En réaction aux inquiétudes relatives au manque démesuré d'insonorisation entre les logements des projets de collectifs d'habitation, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a commandé deux études visant à évaluer les propriété insonorisantes d'assemblages plancher-plafond séparant les logements dans les constructions à ossature de bois.

La première étude visait l'amélioration des propriétés insonorisantes des assemblages plancher-plafond par l'ajout de divers éléments à la surface inférieure des assemblages. La seconde étude portait sur les propriétés insonorisantes de divers revêtements de sol tels que les tapis, le béton, la couche additionnelle de contreplaqué, le panneau d'aggloméré, etc.

Objectifs

On a adopté les critères suivants dans le but de rendre acceptable et utile aux architectes et aux constructeurs les assemblages plancher-plafond :

- le coût doit être raisonnable;
- la dénivellation causée par un changement de revêtement de plancher (p. ex. remplacer le tapis par des carreaux de céramique) doit être minimale (20 mm maximum); et
- l'insonorisation et l'isolation aux chocs doivent répondre aux attentes de la majorité des occupants, c.-à-d. correspondre à la catégorie 55 d'indice de transmission du son (STC) et à la catégorie 55 d'indice d'isolement des bruits (IIC). (Des indices STC ou IIC plus élevés indiquent une plus grande insonorisation ou isolation aux chocs.)

Les essais ont porté sur 22 revêtements de sol différents. Pour assurer la continuité entre les deux études, on a adopté un plancher de base à partir de la première phase des essais.

Cet assemblage plancher-plafond a été choisi à cause des bonnes évaluations reçues en matière de la STC et de IIC. Il était fabriqué principalement à partir des éléments suivants :

- contreplaqué de 16 mm,
- solives de 38 mm x 235 mm à un entraxe de 400 mm,
- 13 mm de fourrures résilientes à un entraxe de 600 mm,
- trois couches d'isolant de fibre de verre dans la cavité, et
- deux couches de plaque de plâtre de 16 mm.

Résultats

Onze des assemblages (les planchers 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 20, et 21) ont atteint les objectifs de l'étude. Le résultat des évaluations et la construction des divers assemblages plancher-plafond sont résumés et décrits au tableau suivant.

L'isolation contre les sons aériens augmente avec la masse de la surface du plancher (c.-à-d. environ 6 dB pour deux fois la masse de la surface). L'isolation contre le bruit d'impact ne peut être mise en relation avec la masse de la surface. Le tapis muni de thibaude de mousse donne une excellente isolation contre le bruit d'impact. En insérant 10 kg/m² additionnels de masse de surface entre le tapis et le plancher-plafond de base, on atteint 60 de STC et 60 de IIC.

Une couche additionnelle de contreplaqué fixée au plancher-plafond de base augmente la CI, à cause de la masse ajoutée. Elle augmente aussi la IIC pour les hautes fréquences, probablement à cause de l'amortissement interne ajouté. Le papier de construction entre les couches de contreplaqué n'a aucun effet. L'insertion d'une couche d'aggloméré entre les épaisseurs de contreplaqué a augmenté la STC (à cause de la masse ajoutée) et aussi la IIC, surtout en raison du fait que l'aggloméré flottait sur le plancher-plafond de base. On a utilisé une couche de béton de 19 mm au cours de plusieurs essais. Ce stratifié, composé de deux couches de plaque de béton préfabriqué (*Wonderboard*) cimentées l'une à l'autre par 6 mm de mortier de barbotine, visait les deux fins suivantes :

(i) permettre d'évaluer l'effet de l'ajout d'une masse appréciable; et

(ii) imiter une surface de plancher à fini dur (marbre, carreaux de céramiques, etc.).

Lorsque le plancher fini ne doit pas être couvert de tapis, il faut mettre un plancher flottant si l'on veut une bonne isolation contre le bruit d'impact (IIC de 55 ou plus).

Cependant, les planchers flottants doublés sont semblables

sur le plan acoustique, à ceux qui ne le sont pas. L'absence de doublage des planchers est préférable, puisque cela réduit l'épaisseur du plancher.

Au cours de la construction, il faut s'assurer que les couches résilientes ne soient pas court-circuitées par des clous, de vis, du béton, etc. Ceci s'applique autant aux plafonds qu'aux planchers. La configuration du périmètre doit permettre le mouvement, tout en étant hermétique.

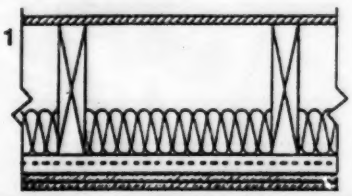
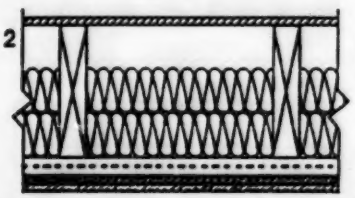
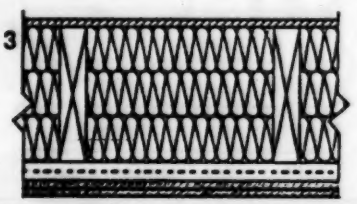
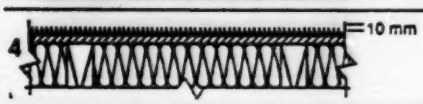
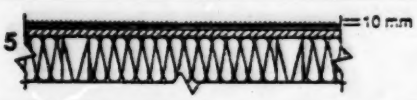
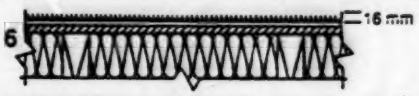
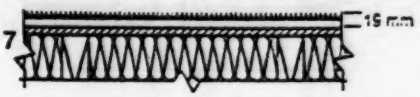
Conclusions

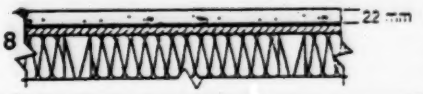
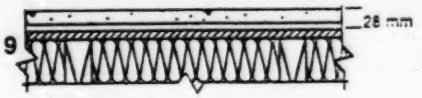
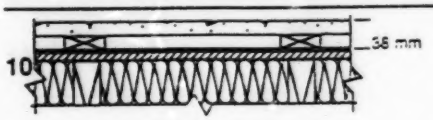
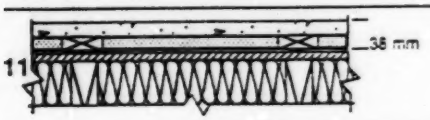
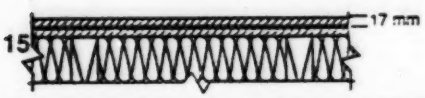
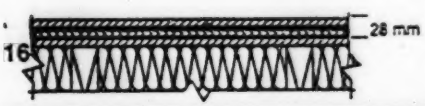
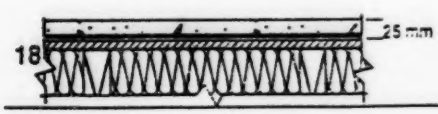
Si l'on utilise des tapis, il faut mettre une thibaude (planchers 5, 6 et 7).

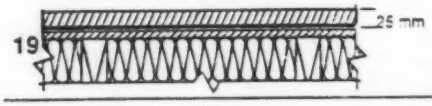
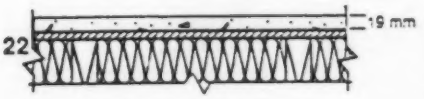
Lorsque l'on recouvre le plancher de bois dur ou de vinyle, la construction doit suivre celle des planchers 19 ou 20.

Lorsque l'on recouvre le plancher de marbre, de carreaux de céramique, etc., la construction des planchers doit suivre celle des planchers 9, 17, 18, 19 et 20.

Voir aussi : Insonoriser les planchers Phase I : Les plafonds (90-246).

	Assemblage	Catégorie d'insonorisation	Catégorie d'isolation antichoc
1 	• contreplaqué 16 mm • solives 38 mm x 230 mm à un entraxe de 400 mm • matelas de laine de fibre de verre 90 mm • fourrures résilientes 13 mm à un entraxe de 600 mm • plaque de plâtre de 2 mm x 16 mm	52	48
2 	• même composition que l'assemblage n° 1 avec un matelas de laine de fibre de verre de 90 mm additionnel	52	48
3 	• même composition que l'assemblage n° 1 sauf que la cavité est remplie à l'aide de trois matelas de laine de fibre de verre de 90 mm Cet assemblage a été retenu comme plancher-plafond de base pour une partie des planchers 4 à 22.	51	49
4 	• tapis 10 mm • plancher-plafond de base	54	63
5 	• tapis avec thibaude de mousse intégrée (fibres 5 mm, mousse 5 m • plancher-plafond de base	55	65
6 	• tapis 10 mm • thibaude de feutre 6 mm • plancher-plafond de base	56	69
7 	• tapis 10 mm • thibaude de mousse 9 mm • plancher-plafond de base	55	81

	Assemblage	Catégorie d'insonorisation	Catégorie d'isolation antichoc
8 	• béton 19 mm • caoutchouc mousse 3 mm • plancher-plafond de base	62	56
9 	• béton 19 mm • thibaude de mousse 9 mm • plancher-plafond de base	62	59
10 	• béton 19 mm • fourrures de bois 16 mm x 70 mm à un entraxe de 400 mm • caoutchouc mousse 3 mm x 70 mm sous les fourrures • plancher-plafond de base	61	57
11 	• même composition que le plancher n° 10, avec ajout de fibre de verre entre les fourrures	61	59
12	• contreplaqué 16 mm • plancher-plafond de base	58	53
13	• contreplaqué 16 mm • fourrures 16 mm x 70 mm à un entraxe de 400 mm • caoutchouc mousse 3 mm x 70 mm sous les fourrures • plancher-plafond de base	58	54
14	• même composition que le plancher n° 13, avec l'ajout de matelas de laine de fibre de verre entre les fourrures	60	57
15 	• contreplaqué 16 mm • papier de construction 1 mm • plancher-plafond de base	58	52
16 	• contreplaqué 16 mm • panneau de fibre de bois 12 mm • plancher-plafond de base	61	57
17	• béton 19 mm • membrane géotextile 2 mm • plancher-plafond de base	62	58
18 	• béton 19 mm • thibaude de feutre 6 mm • plancher-plafond de base	63	59

	Assemblage	Catégorie d'insonorisation	Catégorie d'isolation antichoc
	• contreplaqué 19 mm • thibaude de feutre 6 mm • plancher-plafond de base	60	56
	• contreplaqué 19 mm • membrane géotextile 2 mm • plancher-plafond de base	60	55
	• contreplaqué 19 mm • caoutchouc mousse 3 mm • plancher-plafond de base	59	55
	• béton 19 mm • plancher-plafond de base	62	53

Directeur de projet : Jacques Rousseau

Consultant de recherche : MJM Acoustical Consultants Inc.

Rapport de recherche : « Sound Performance of Wood Floor/Ceiling Assemblies (Phase II)»

Il est possible de se procurer un rapport complet de ce projet de recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

En vertu de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à publier et à diffuser les résultats.

Ce feuillet documentaire fait partie d'une série visant à informer le public de la nature et de la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Ce feuillet documentaire de la série Le point en recherche et développement n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is also available in English

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.